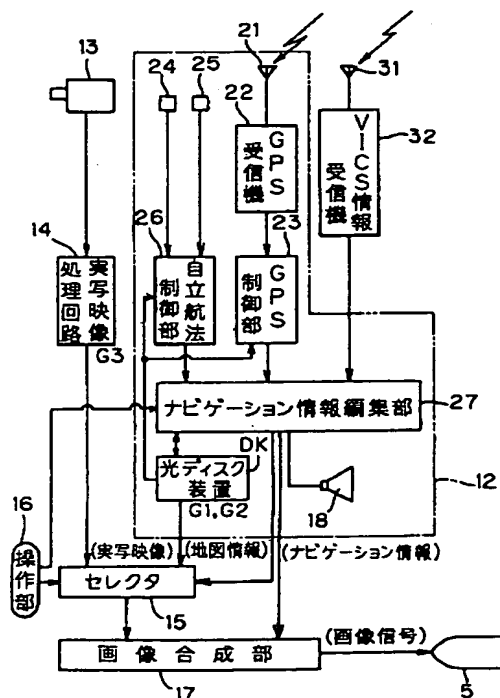


(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成11年(1999)4月23日



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 自動車の進行方向の景色を撮像する撮像手段と、

案内すべき進行経路を導出するための経路計算用地図情報が格納される格納手段と、

自動車の進行経路に関する情報を少なくとも含むナビゲーション情報要素を、前記格納手段に格納された前記経路計算用地図情報に対応付けて生成し且つ画像編集するナビゲーション制御手段と、

前記撮像手段により撮像された実写映像を背景画像として当該背景画像に前記ナビゲーション情報要素を重ね合わせて画像合成する画像合成手段と、

前記画像合成手段により画像合成された結果の画像を表示する表示器とを備えることを特徴とするカーナビゲーションシステム。

【請求項2】 前記格納手段には、前記経路計算用地図情報と伴って、あるいはこれとは独立して地図画像を作成するための描画用地図情報をさらに格納しており、ナビゲーション制御手段は、前記描画用地図情報と前記経路計算用地図情報とに基づいて、あるいは前記描画用地図情報に基づいて前記地図画面を作成する機能をさらに有しており、

前記カーナビゲーションシステムは、前記撮像手段で撮像された実写映像と前記ナビゲーション制御手段が作成した前記地図画像とのいずれかを選択する選択手段をさらに備えており、

前記画像合成手段は、前記選択手段で選択された前記実写映像または前記地図画像を背景画像として当該背景画像に前記ナビゲーション情報要素を重ね合わせて画像合成するようになっていることを特徴とする請求項1に記載のカーナビゲーションシステム。

【請求項3】 前記カーナビゲーションシステムは、前記選択手段での選択について運転席周りで操作指示するための操作部をさらに備え、

前記ナビゲーション制御手段は前記操作部の指示に基づき前記選択手段で選択された前記実写映像または前記地図画像に応じた前記ナビゲーション情報要素を生成して前記画像合成手段に画像合成させることを特徴とする請求項1または2に記載のカーナビゲーションシステム。

【請求項4】 前記格納手段内の前記経路計算用地図情報中の所定点に当該所定点の属性を示すランドマークが記され、

前記ナビゲーション制御手段は、自動車の現在位置が前記格納手段から参照した前記ランドマークに到達した時点で、前記選択手段での選択を自動的に実写映像に設定するよう指示する機能を有せしめられたことを特徴とする請求項2または3に記載のカーナビゲーションシステム。

【請求項5】 前記地図画像は、運転席からの視線に対応した鳥瞰地図画像であり、且つ前記地図画像の視線角

度および表示縮尺と、前記実写映像の視線角度および表示縮尺とはそれぞれ同等に設定され、

前記ナビゲーション制御手段は、前記ナビゲーション情報要素の画像編集を、前記地図画像および前記実写映像の前記視線角度および前記表示縮尺に対応付けて行うことを特徴とする請求項2ないし4のいずれかに記載のカーナビゲーションシステム。

【請求項6】 前記画像合成手段は、前記撮像手段が撮像した前記実写映像中から走行中の道路を写した道路映像部を認識し、その道路映像部中の各部の前記実写映像中における上下方向の高さ位置に基づいて、自車位置からその道路映像中の前記各部が対応する前記道路中の各位置までの距離を認識することによって、前記実写映像中における前記ナビゲーション情報要素を重ね合わせるべき合成位置を決定する機能を有していることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載のカーナビゲーションシステム。

【請求項7】 前記画像合成手段は、前記撮像手段が撮像した前記実写映像中から走行中の道路を写した道路映像部を認識し、その道路映像部の左右両側の輪郭部が前記実写映像中でなす角度を検出してその検出角度に基づいて前記道路の道幅を認識し、その認識した道幅と前記実写映像中における前記道路映像部の各部の幅との比に基づいて、自車位置からその道路映像中の前記各部が対応する前記道路中の各位置までの距離を認識することによって、前記実写映像中における前記ナビゲーション情報要素を重ね合わせるべき合成位置を決定する機能を有していることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載のカーナビゲーションシステム。

【請求項8】 前記撮像手段は、互いに離間された複数の視点より自動車の進行方向の景色を撮像するようになっており、

前記画像合成手段は、前記視点の異なる前記複数の実写映像のうちから前記表示器に表示すべき一つの実写映像を選択する一方、前記各実写映像中の互に対応する各部の視差に基づいて、自車位置から前記一つの実写映像中の前記各部が対応する前記道路中の各位置までの距離を認識することによって、前記一つの実写映像中における前記ナビゲーション情報要素を重ね合わせるべき合成位置を決定する機能を有していることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載のカーナビゲーションシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、自動車の現在位置、進行経路およびその他の交通情報等の案内表示を行うカーナビゲーションシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、カーナビゲーションシステムは、光ディスク（CD-ROM）に格納された地図情報

に対して現在位置Pを認識し、走行目的地に向けた実際の自動車走行に応じて地図上での仮想的な走行を行うものであり、自動車位置の認識誤差の少ないGPS航法方式と、無線信号の受信状態に全く左右されない自律航法方式とを併用しつつ、自動車位置を確認するものである。

【0003】すなわち、カーナビゲーションシステムは、図10の如く、車速センサからの車速パルスおよび地磁気センサからの地磁気による方角により地図を自律航法制御部1でトレースするとともに、地球の高度約2万kmにおける所定の軌道に複数個配置されたGPS衛星から伝送されるGPS信号をアンテナ2を通じてGPS受信機3が受信し、このGPS信号に含まれた情報を利用してGPS制御部4により地図上での自動車位置の確認を行い、自律航法制御部1でのトレースにおいて位置ずれが発生したときにGPS制御部4で位置補正（マップマッチング）を行うようになっている。

【0004】自律航法制御部1およびGPS制御部4で得られた情報は、運転席周りに設置された表示器5に表示される。この表示器5は、例えばTFT方式のカラー（RGB）液晶モニターであり、光ディスク（CD-ROM）装置6を通じて読出した地図情報から得た地図画像に対して自律航法制御部1およびGPS制御部4で判断された自動車の現在位置P等をカラー表示するとともに、併せてVICS情報受信機7で得られた渋滞情報や駐車場情報等のVICS情報（文字情報（レベル1）、簡易図形情報（レベル2）および図形情報（レベル3））を表示する。

【0005】ここで、表示器5に表示される地図画像は、図11のような平面地図方式（2次元方式）の地図画像G1と、図12（高位置視線角度）および図13（低位置視線角度）のような鳥瞰地図方式（3次元方式）の地図画像G2a、G2とがあり、これらの表示方式は表示器5の近傍に配置された押し釦（図示せず）の選択等により切換え可能とされている。そして、これらの地図画像G1、G2a、G2を背景画像として、現在位置Pや進行経路Q等といったナビゲーション情報要素を重ね合せて表示器5に表示することになる。

【0006】なお、図11～図13において、符号Pは表示器5内の地図上における自動車の現在位置、符号Qは自動車の進行経路（ルートガイド）をそれぞれ指し示している。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来の平面地図方式または鳥瞰地図方式のカーナビゲーションシステムでは、地図上での自動車の位置について把握することが可能であるが、運転者が表示器5内の地図画像G1、G2a、G2上に表された現在位置Pや進行経路Qを認識する際、この現在位置Pや進行経路Qを、フロントガラス等から肉視される現実の景色内の実際位置に置換えて判断

しなければならない。しかしながら、現実の景色は、図11～図13に示すような道路だけの単純なものではなく、建造物や樹木等の様々な要素が点在しており、表示器5内の地図画像G1、G2a、G2上のナビゲーション情報要素P、Qを現実の景色内の情報として一瞬にして認識するためには、景色をできるだけリアルに3次元表示することが望ましい。

【0008】そこで、鳥瞰地図方式では、交差点等において3次元地図の尺度を拡大し、道路や建造物を立体的にカラー表示して地図画像を現実の景色に類似させることで、運転者の認識を容易にする試みが行われている。

【0009】しかしながら、光ディスク（CD-ROM）装置6等の記憶手段は記憶容量に限界があり、全ての自動車位置について地図画像中の全ての建造物や樹木等の立体形状を予め記憶しておくことは、光ディスク装置6の多大な容量を確保するためのコストや処理速度の点で技術的に解決すべき課題が多く残る。

【0010】この発明の課題は、比較的簡単な装置を用いて現在位置Pや進行経路Q等のナビゲーション情報を感覚的に把握しやすいカーナビゲーションシステムを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための手段は、自動車の進行方向の景色を撮像する撮像手段と、案内すべき進行経路を導出するための経路計算用地図情報が格納される格納手段と、自動車の進行経路に関する情報を少なくとも含むナビゲーション情報要素を、前記格納手段に格納された前記経路計算用地図情報に対応付けて生成し且つ画像編集するナビゲーション制御手段と、前記撮像手段により撮像された実写映像を背景画像として当該背景画像に前記ナビゲーション情報要素を重ね合せて画像合成する画像合成手段と、前記画像合成手段により画像合成された結果の画像を表示する表示器とを備えることを特徴とするカーナビゲーションシステムである。

【0012】好ましくは、前記格納手段には、前記経路計算用地図情報と伴って、あるいはこれとは独立して地図画像を作成するための描画用地図情報をさらに格納しており、ナビゲーション制御手段は、前記描画用地図情報と前記経路計算用地図情報とに基づいて、あるいは前記描画用地図情報に基づいて前記地図画面を作成する機能をさらに有しており、前記カーナビゲーションシステムは、前記撮像手段で撮像された実写映像と前記ナビゲーション制御手段が作成した前記地図画像とのいずれかを選択する選択手段をさらに備えており、前記画像合成手段は、前記選択手段で選択された前記実写映像または前記地図画像を背景画像として当該背景画像に前記ナビゲーション情報要素を重ね合せて画像合成するようになっているのがよい。

【0013】また、好ましくは、前記カーナビゲーション

ンシステムは、前記選択手段での選択について運転席周りで操作指示するための操作部をさらに備え、前記ナビゲーション制御手段は前記操作部の指示に基づき前記選択手段で選択された前記実写映像または前記地図画像に応じた前記ナビゲーション情報要素を生成して前記画像合成手段に画像合成させるのがよい。

【0014】さらに、好ましくは、前記格納手段内の前記経路計算用地図情報中の所定点に当該所定点の属性を示すランドマークが記され、前記ナビゲーション制御手段は、自動車の現在位置が前記格納手段から参照した前記ランドマークに到達した時点で、前記選択手段での選択を自動的に実写映像に設定するよう指示する機能を有せしめられているのがよい。

【0015】また、好ましくは、前記地図画像は、運転席からの視線に対応した鳥瞰地図画像であり、且つ前記地図画像の視線角度および表示縮尺と、前記実写映像の視線角度および表示縮尺とはそれぞれ同等に設定され、前記ナビゲーション制御手段は、前記ナビゲーション情報要素の画像編集を、前記地図画像および前記実写映像の前記視線角度および前記表示縮尺に対応付けて行うのがよい。

【0016】さらに、好ましくは、前記画像合成手段は、前記撮像手段が撮像した前記実写映像中から走行中の道路を写した道路映像部を認識し、その道路映像部の各部の前記実写映像中における上下方向の高さ位置に基づいて、自車位置からその道路映像中の前記各部が対応する前記道路中の各位置までの距離を認識することによって、前記実写画像中における前記ナビゲーション情報要素を重ね合わせるべき合成位置を決定する機能を有しているのがよい。

【0017】また、好ましくは、前記画像合成手段は、前記撮像手段が撮像した前記実写映像中から走行中の道路を写した道路映像部を認識し、その道路映像部の左右両側の輪郭部が前記実写映像中でなす角度を検出してその検出角度に基づいて前記道路の道幅を認識し、その認識した道幅と前記実写映像中における前記道路映像部の各部の幅との比に基づいて、自車位置からその道路映像中の前記各部が対応する前記道路中の各位置までの距離を認識することによって、前記実写画像中における前記ナビゲーション情報要素を重ね合わせるべき合成位置を決定する機能を有しているのがよい。

【0018】さらに、好ましくは、前記撮像手段は、互いに離間された複数の視点より自動車の進行方向の景色を撮像するようになっており、前記画像合成手段は、前記視点の異なる前記複数の実写映像のうちから前記表示器に表示すべき一つの実写映像を選択する一方、前記各実写映像中の互いに対応する各部の視差に基づいて、自車位置から前記一つの実写映像中の前記各部が対応する前記道路中の各位置までの距離を認識することによって、前記一つの実写画像中における前記ナビゲーション

情報要素を重ね合わせるべき合成位置を決定する機能を有しているのがよい。

【0019】

【発明の実施の形態】この発明の一実施形態のカーナビゲーションシステムは、現在位置や進行経路等のナビゲーション情報要素を感覚的に把握しやすい形で表示するため、撮像カメラ（撮像手段）で撮像した実写映像にナビゲーション情報要素を重ねて表示するものである。

【0020】図1はこの発明の一第1実施形態のカーナビゲーションシステムの構成を示すブロック図である。このカーナビゲーションシステムは、図1の如く、運転席周りに配置されるTFT方式のカラー（RGB）液晶モニターとしての表示器（液晶パネル）5と、この表示器5に表示すべきナビゲーション情報要素を画像情報として生成する主ユニット12と、自動車のノーズ等の所定位置に取付けられて自動車の正面方向（進行方向）の景色を撮像する撮像カメラ13と、撮像カメラ13で撮像された実写映像をA/D変換して表示器5で表示可能な動画像形式に変換処理する実写映像処理回路14と、主ユニット12内の光ディスク（CD-ROM）装置DK（格納手段）に格納された地図情報から作成された地図画像G1、G2と実写映像処理回路14からの実写映像G3とを選択的に切換えるセレクト15（選択手段）と、このセレクト15の切換操作を行う操作部16と、セレクト15で選択的に切換えられた画像を背景としてこの画像に主ユニット12のナビゲーション情報要素を重ね合わせる画像合成部17（画像合成手段）と、主ユニット12のナビゲーション情報要素を音声により案内する音声ガイド部18とを備えている。

【0021】ここで、光ディスク装置DKに格納されている地図情報は、自車位置や進路経路等の算出を行うための経路計算用地図情報と、表示器5に表示するための地図画像G1、G2を経路計算用地図情報と伴って作成するための描画用地図情報とを含んでいる。経路計算用地図情報中の所定点には、その所定点の属性を示すランドマークが記されている。

【0022】主ユニット12は、自動車位置の認識誤差の少ないGPS航法方式と、無線信号の受信状態に全く左右されない自律航法方式とを併用しつつ、自動車の現在位置Pおよび進行経路Q等の諸情報を処理するものであって、予め地図画像G1、G2を作成するための地図情報が格納された光ディスク装置DKと、地球の高度約2万kmにおける所定の軌道に複数個配置されたGPS衛星から伝送されるGPS信号をアンテナ21を通じて受信するGPS受信機22と、このGPS受信機22から与えられたGPS信号の情報に基づいて自動車の現在位置Pおよび進行経路Q等の諸情報を認識するGPS制御部23と、車速センサ24からの車速パルスおよび地磁気センサ25からの地磁気による方向により地図をトレースする自律航法制御部26と、光ディスク装置DK

内の経路計算用地図情報を参照しながらGPS制御部23および自律航法制御部26からの情報を組合わせてナビゲーション情報要素を画像編集するナビゲーション情報要素編集部27とを備えてなる。また、ナビゲーション情報要素編集部27は、アンテナ31を通じて外部のVICS情報受信機32が受信したFM多重放送および電波ビーコン信号等のVICS情報を上記のナビゲーション情報要素に取込んで画像編集する機能を併せて有せしめられている。なお、以下の説明においては、現在位置Pや進行経路Q等の狭義のナビゲーション情報要素とVICS情報とを併せて「ナビゲーション情報要素」と称することにする。

【0023】ここで、主ユニット12の光ディスク装置DK内に格納された地図情報は、25mスケールや10mスケール等の超精密スケールの「ナビ研S規格」に対応したデータである。また、光ディスク装置DKには、地図上における交差点（分岐点）や鉄道の遮断機等の所定のポイントについて、その属性を示すランドマーク情報が併せて格納されている。そして、ナビゲーション情報要素編集部27は、自動車の現在位置Pが光ディスク装置DKから参照したランドマークに到達した時点で、セクタ15での選択を自動的に実写映像に設定するよう指示する機能を有せしめられている。また、ナビゲーション情報要素編集部27は、自動車の現在位置Pに対応した所定区画の地図情報を光ディスク装置DKから読出して地図画像G1、G2を作成してセクタ15に送信する機能をも有している。

【0024】なお、GPS制御部23、自律航法制御部26およびナビゲーション情報要素編集部27は、ナビゲーション情報要素を対応する所定区画の地図情報に基づいて生成し且つ画像編集するナビゲーション制御手段として機能する。

【0025】セクタ15は、操作部16での操作に基づいてナビゲーション情報編集部27が作成した地図画像G1、G2と実写映像処理回路14からの実写映像G3（図3）とを選択的に切替える機能と、ナビゲーション情報要素編集部27からの指示に基づいて自動車が交差点等のランドマークに到達したときに実写映像処理回路14からの実写映像G3を自動的に選択する機能とを有している。なお、操作部16では、表示器5に表示したい地図の表示モードとして、例えば「平面地図モード」、「鳥瞰地図モード」および「実写表示モード」をボタン操作等により選択的に切替設定できるようになっている。

【0026】画像合成部17は、セクタ15で選択的に切替えられた地図画像G1、G2または実写映像G3を背景動画像として、この背景動画像にナビゲーション情報要素編集部27からのナビゲーション情報要素を重ね合わせて最終的な画像信号を生成し、表示器5に送信する。

【0027】音声ガイド部18は、ナビゲーション情報要素編集部27で認識された現在位置P情報および進行経路Q情報に基づいて、所定のランドマークに到達したか、または進行形路上の右折（または左折）ポイント等に到達した時点で「一旦停止して下さい」または「右折（または左折）して下さい」等の所定の音声メッセージデータを読上げるものである。

【0028】なお、GPS制御部23、自律航法制御部26およびナビゲーション情報要素編集部27は、ROMおよびRAM等が接続されたCPUまたはMPUが使用されており、ROM等に予め格納された所定のソフトウェアプログラムによって動作する機能要素である。

【0029】上記構成のカーナビゲーションシステムの動作を図2のフローチャートに沿って説明する。なお、表示器5における表示モード設定は、自動初期化により、あるいは前回の運転時の設定モードが残存された状態の操作部16の設定により、「平面地図モード」、「鳥瞰地図モード」および「実写表示モード」のいずれかが初期設定されているものとする。

【0030】まず、ステップS01において、撮像カメラ13により自動車の正面方向の景色を撮像し、この実写映像を実写映像処理回路14へ送信する。実写映像処理回路14は撮像カメラ13で撮像された実写映像をA/D変換して表示器5で表示可能な図3のような動画形式の実写映像G3に変換処理する。

【0031】また、自律航法制御部26は、光ディスク装置DK内に予め格納された経路計算用地図情報を参照しながら、車速センサ24からの車速パルスおよび地磁気センサ25からの地磁気による方角等を認識して地図トレースを行う。これと同時に並行して、GPS受信機22はGPS衛星から伝送されるGPS信号をアンテナ21を通じて受信し、このGPS信号に基づいてGPS制御部23は自動車の現在位置Pおよび進行経路Q等の諸情報を認識する。そして、自律航法制御部26での地図トレースの結果、現在位置P等に誤差が生じたときに、GPS制御部23で認識された現在位置Pに基づいて位置補正を行いつつ、ナビゲーション情報要素を生成する（ステップS02）。なお、このナビゲーション情報要素に加えて、VICS情報受信機32で受信したVICS情報についても併せてナビゲーション情報要素編集部27で画像編集が行なわれる。

【0032】ここで、ナビゲーション情報要素編集部27でのナビゲーション情報要素（現在位置Pや進行経路（ここでは、進行経路を示す矢印表示）Q等）の生成動作においては、操作部16でのボタン操作による設定が「平面地図モード」である場合には、この平面地図に対応したナビゲーション情報要素の画像を生成する（図11）一方、「鳥瞰地図モード」または「実写表示モード」である場合には、これに対応した斜視的な画像として例えば図4のようなナビゲーション情報要素の生成を

行う。

【0033】なお、「鳥瞰地図モード」での鳥瞰地図画像G2の視線角度および表示縮尺は、「実写表示モード」での実写映像G3が表示器5に表示される際の視線角度および表示縮尺に等しく設定されている。この場合の鳥瞰地図の縮尺は、例えば25mスケールや10mスケール等の超精密スケールの縮尺が望ましい。

【0034】また、画像合成部17においてナビゲーション情報要素を実写画像G3上のどの位置に重ね合わせるべきかが問題となるが、このように、実写映像G3が表示器5に表示される際の視線角度および表示縮尺と、鳥瞰地図画像G2の視線角度および表示縮尺とが等しく設定されているため、表示器5の表示画面上において、鳥瞰地図画像G2上に重ね合わせるときの合成位置と同一の合成位置にてナビゲーション情報要素を実写映像G3上に重ね合わせればよいようになっている。

【0035】また、ステップS02の時点で、進行形路上の右折（または左折）ポイントに到達した時点など、必要に応じて「一旦停止して下さい」または「右折（または左折）して下さい」等の所定の音声メッセージデータを讀上げる。

【0036】ここで、ステップS03において、自動車が行き、ナビゲーション情報要素編集部27で認識された自動車の現在位置Pが交差点等の所定のランドマークに到達したかどうかを判断し、到達したと判断した場合には、ステップS04において、セレクト15は実写映像処理回路14からの実写映像G3（図3）を自動的に選択し、この実写映像G3を背景としてナビゲーション情報要素編集部27から与えられたナビゲーション情報要素（図4）を画像合成部17により重ねて合成した後、この合成画像についての画像信号を表示器5に出力して画面表示される。これにより、交差点や重要な目印等のランドマークにおいて、実写映像を背景にナビゲーション情報要素の確認を行うことができ便利である。

【0037】また、ステップS03において所定のランドマークに到達していなかった場合でも、ステップS05において操作部16のボタン操作等により実写表示モードに切替える旨の指示が入力されたときには、ステップS04において、セレクト15は実写映像処理回路14からの実写映像G3（図3）を選択し、この実写映像G3を背景としてナビゲーション情報要素編集部27から与えられたナビゲーション情報要素（図4）を画像合成部17により重ねて合成した後、この合成画像についての画像信号を表示器5に出力して画面表示する。

【0038】一方、ステップS05において実写表示が指示されないときには、ステップS06において、操作部16による操作設定が平面地図モードであるか鳥瞰地図モードであるかを判断し、平面地図モードである場合には、ステップS07において、ナビゲーション情報要素編集部27は平面地図画像G1に対応したナビゲーション

ン情報要素の画像編集を行い、同時にセレクト15は光ディスク装置DKに格納された平面地図画像G1を選択して呼出し、画像合成部17において平面地図画像G1を背景としてナビゲーション情報要素編集部27から与えられた平面地図モードの現在位置Pや進行経路Q等のナビゲーション情報要素を重ねて図11ように合成した後、この合成画像についての画像信号を表示器5に出力して画面表示する。

【0039】一方、ステップS06において、操作部16による操作設定が鳥瞰地図モードである場合には、ステップS08において、ナビゲーション情報要素編集部27は鳥瞰地図画像G2に対応した現在位置Pや進行経路Q等のナビゲーション情報要素の画像編集を行う。なお、このときのナビゲーション情報要素の画像は、実写映像G3に対するナビゲーション情報要素と同様のものである（図4）。これと同時に、セレクト15は光ディスク装置DKに格納された鳥瞰地図画像G2を選択して呼出し、画像合成部17において鳥瞰地図画像G2を背景としてナビゲーション情報要素編集部27から与えられた鳥瞰地図モードのナビゲーション情報要素を重ねて図5のように合成した後、この合成画像についての画像信号を表示器5に出力して画面表示する。

【0040】以上のステップS01～S08の処理を繰返すことで、運転者等の希望したときにいつでも、実際の進行方向を撮像した実写映像G3の画面にナビゲーション情報等を重ね合わせて表示させることができ、図11～図13のようにグラフィックの表示だけに頼っていた従来例に比べて、運転者等は、自動車の現在位置Pや進行経路Q（目的地進路）等をより感覚的に把握できるようになる。

【0041】また、実写映像G3と鳥瞰地図画像G2の視線角度および表示縮尺を統一しているため、実写映像G3とナビゲーション情報要素P、Qとの合成に際して縮尺等の演算処理や、合成位置を求めるための処理などを行わなくても容易に合成でき、処理の効率化を図り得る。

【0042】なお、本実施形態における実写映像G3へのナビゲーション情報要素の合成位置の決定方法に係る変形例として、以下の3つの変形例が考えられる。

【0043】第1の変形例では、画像合成部17が、撮像カメラ13が撮像した実写映像G3a（図6参照）中から走行中の道路を写した道路映像部51を認識し、その道路映像部51中の各部の実写映像G3a中における上下方向の高さ位置Hに基づいて、自車位置からその道路映像51中の前記各部が対応する道路中の各位置までの実際の距離を認識することによって、実写映像G3a中におけるナビゲーション情報要素53（図7参照）を重ね合わせるべき合成位置を決定する機能を有している。

【0044】実写映像G3a中からの道路映像部51の

認識は、例えば、実写映像G3a中の道路や建造物等の各映像要素の輪郭抽出を行い、その輪郭抽出された実写映像G3aの中央部を概ね上下方向に延びる道路映像部51の左右両側の輪郭部51aを検出することによって行われる。この道路映像部51の輪郭部51aの検出は、道路映像部51の左右の両端部を検出することによって行ってもよく、あるいは道路の左右両側に設けられた白線や黄線の道路上のマークの映像部を検出することによって行ってもよい。

【0045】道路映像部51中の各部の実写映像G3a中における高さ位置Hと距離と関係については、道路映像部51中の各部は、自転車位置からその各部が対応する道路中の各位置までの距離が遠いほど実写映像G3a中の上方位置に位置するようになっており、この実写映像G3a上での高さ位置Hと実際の距離との関係を画像合成部17に予め記憶させておくことによって、道路映像部51中の各部が対応する道路中の各位置までの距離が認識できるようになっている。

【0046】なお、ナビゲーション情報要素編集部27から画像合成部17へは、ナビゲーション情報要素53の表示のための画像情報とともに、ナビゲーション情報要素53の合成位置を示す情報として、ナビゲーション情報要素53のポイント部53aを重ね合わせるべき実写映像G3a内の部分（合成位置）が対応する景色中の位置までの自転車位置からの距離情報が出力されるようになっている。

【0047】ここで、このナビゲーション情報要素53は、左折地点およびそれに続く右折地点を示す矢印表示であり、この場合、ポイント部53aは次の（現在地点から第1回目の）方向転換地点である左折地点を示す部分に設定されている。ただし、道路の前方を向いた矢印表示で表される前進を示すナビゲーション情報要素53の場合は、道路映像部51中のいずれかの位置に重ね合わされればよいので、ポイント部53aの設定、およびそのポイント部53aの距離情報の画像合成部17への出力は、かならずしも行わなくてもよい。

【0048】そして、ナビゲーション情報要素編集部27からナビゲーション情報要素53の表示のための画像情報と、ナビゲーション情報要素53のポイント部53aを重ね合わせるべき合成位置を示す距離情報とが画像合成部17に与えられると、そのナビゲーション情報要素53のポイント部53aが、図7に示されるように、ナビゲーション情報要素編集部27から与えられた距離情報が示す距離に対応する実写映像G3aの高さ位置Hにて道路映像部51上に重ね合わされるようにして、ナビゲーション情報要素53が実写映像G3a上に重ね合わされるようになっている。

【0049】第2の変形例は、実写映像G3a内における道路映像部51中の各部が対応する道路中の各位置までの距離の画像合成部17による認識方法が異なる点を

除いて上述の第1の変形例と同一である。

【0050】この第2の変形例では、上記のようにして認識された実写映像G3a中の道路映像部51の上方に向けて先細り状に略上下方向に延びる左右両側の輪郭部51が実写映像G3a中でなす角度 $\theta$ （図6参照）を検出し、その検出角度 $\theta$ に基づいて走行中の道路の道幅を認識し、その認識した道幅と実写映像G3a中における道路映像部51の各部における幅W（図6参照）との比に基づいて、自転車位置からその道路映像部51中の各部が対応する道路中の各位置までの距離が認識されるようになっている。

【0051】さらに詳説すると、道幅が一定の道路を撮像した場合、その道路の道路映像部51の両輪郭部51aは、実写映像G3a中でその道路の実際の道幅に対応した所定の角度 $\theta$ をなすようになっている。そして、この角度 $\theta$ は、実際の道路の道幅が狭くなるほど小さくなるようになっており、この角度 $\theta$ と道路の道幅との関係を画像合成部17に予め記憶させておくことによって、角度 $\theta$ に基づいて道路の道幅が認識できるようになっている。

【0052】また、このようにして認識した道幅と道路映像部51の各部の幅Wとの比（道幅を幅Wで割り算した値）は、その道路映像部51の各部が対応する道路の各位置までの距離が大きくなるに比例して大きくなるようになっており、この比と距離との関係を画像合成部17に予め記憶させておくことによって、認識した道幅と道路映像部51の各部の幅Wとの比に基づいて実際の距離を認識できるようになっている。

【0053】そして、ナビゲーション情報要素編集部27からナビゲーション情報要素53の表示のための画像情報と、ナビゲーション情報要素53のポイント部53aを重ね合わせるべき合成位置を示す距離情報とが画像合成部17に与えられると、画像合成部17が、上述したように道路映像部51の両輪郭部51aのなす角度 $\theta$ に基づいて道路の道幅を認識し、その認識した道幅と道路映像部51の幅Wとの比がナビゲーション情報要素編集部27から与えられたナビゲーション情報要素53の位置情報が示す距離と対応する道路映像部51上の合成位置に、ナビゲーション情報要素53のポイント部53aを重ね合わせるようにして画像合成するようになっている。

【0054】図8は第3の変形例に係るカーナビゲーションシステムの構成を示すブロック図である。図8において図1と対応する部分には同一の参照符号を付して説明を省略する。

【0055】このナビゲーションシステムでは、互いに異なる視点から正面方向の景色を撮像するように、自動車のノーズ等の左右方向に離間された所定位置に取付けられた2つの撮像カメラ13a、13bが備えられており、画像合成部17が、これらの2つの撮像カメラ13



a, 13bが撮像した2つの実写映像G3aの視差に基づいて、自車位置から実写映像G3a中の各部が対応する実際の景色中の各位置までの距離を認識するようになっている。なお、ここでは、2つの撮像カメラ13a, 13bを使用するようにしたが、3つ以上の撮像カメラを使用するようにしてもよく、あるいは複数の視点にて撮像を行う単一の複眼撮像カメラを使用してもよい。

【0056】2つの撮像カメラ13a, 13bが撮像した2つの実写映像G3aの視差に基づく距離の認識方法としては、各種の周知の方法が考えられるのであるが、例えば、各実写映像G3a中から互いに対応する映像要素を抽出し、その抽出した映像要素の各実写映像G3a中での位置に基づき、各撮像カメラ13a, 13bから前記映像要素が対応する景色中の位置を見たときの視認方向を求め、その各撮像カメラ13a, 13bからの各視認方向が車両前方で交わる点を所定の演算処理により導出することにより、前記映像要素が対応する景色中の位置までの実際の距離および方向を認識する方法がある。ここで、この視差による距離の認識には、2つの撮像カメラ13a, 13bの設置位置の位置関係（撮像カメラ13a, 13b間の距離等）に関する情報、および2つの撮像カメラ13a, 13bの撮像方向に関する情報が必要であり、これらは画像合成部17に予め登録しておく必要がある。

【0057】画像合成部17は、上述の第1の変形例の場合と同様して各実写映像G3a中から道路映像部51の左右両側の輪郭部51aを検出し、その検出した各実写映像G3a中の各輪郭部51aの互いに対応する部分に対応する道路中の各位置までの実際の距離を所定の時間間隔で順次認識しており、ナビゲーション情報要素編集部27からナビゲーション情報要素53の表示のための画像情報と、ナビゲーション情報要素53のポイント部53aを重ね合わせるべき合成位置を示す距離情報とが与えられると、その距離情報が示す距離の道路映像部51上の合成位置に、ナビゲーション情報要素53のポイント部53aを重ね合わせるようにして画像合成するようになっている。

【0058】また、セレクト15によって背景画像に実写映像G3aが選択されているときには、画像合成部17は、2つの撮像カメラ13a, 13bが撮像した2つの実写映像G3aのうちいずれか一方、例えば撮像視点

が運転者等の視点に近い方の撮像カメラ13a, 13bによる実写映像G3aを選択し、上述の画像合成を施した後表示器5に表示させるようになっている。

【0059】以上のように、第1ないし第3の変形例によれば、実写映像G3aに基づき、実写映像G3a中、特に道路映像部51中の各部分が対応する車両前方の景色中の各位置との距離を認識することにより実写映像G3a上におけるナビゲーション情報要素53の合成位置を決定するようになっているので、ナビゲーション情報

要素53の合成位置を正確に決定することができ、正確な経路案内を行うことができる。

【0060】なお、上記実施形態および各変形例では、表示器5の全領域に画像を表示させるフル画像モードのみについて説明したが、例えば図9のように、表示モードやスケールの異なる2つの画面を並べて表示できるようにしても良い。この場合、操作部16に「2画面表示モード」の指示ボタンを用意しておき、この指示ボタンを押すことでナビゲーション情報要素編集部27により2画面表示を行うようにする。これにより、現在位置把握や進行方向把握の補助機能の質的向上を図ることができる。なお、このときのセレクト15での選択は、第1の分割画面（左側画面）と第2の分割画面（右側画面）のそれぞれを選択可能にすればよい。そして、実写映像G3以外の「平面地図モード」および「鳥瞰地図モード」の側については、スケールを自由に変更できるようにすることが望ましい。

【0061】また、上記実施形態および各変形例では、ナビゲーション情報要素53を重ね合わせる背景画像が実写映像G3, G3aと地図画像G1, G2との間で切替え可能な構成としたが、セレクト15等の背景画像切替えのための操作要素や制御要素を取り除き、ナビゲーション情報要素53を常に実写映像G3, G3a上に重ね合わせるようにしてもよい。これによって、地図画像G1, G2を作成するための描画用地図情報を削減することができ、経路案内処理に必要な情報量を大幅に削減することができる。

【0062】また、上記実施形態および各変形例では、表示器5に映像を平面的に表示する液晶モニタ等の通常の表示手段を用いることを想定しているが、映像、特に実写映像G3, G3aを3次的に表示する3次元表示手段を用いてもよい。このように、3次元表示手段を用いることにより、実写映像G3, G3aを実際に景色を見たときの状態に近い状態で3次元表示することができ、ナビゲーションのための案内表示の視認性をさらに向上させることができる。

【0063】その3次元表示手段の具体例としては、例えば、液晶表示装置の表示面に上下に延びる複数のスリットが形成されたスリット部材（イメージスブリッタ）を配設し、スリット部材のスリットにより視認者の右目と左目とが視認する映像を所定の視差が生じるように分離表示するようにしたイメージスブリッタ方式3次元ディスプレイを用いることができる。

【0064】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、実際の進行方向を撮像した実写映像にナビゲーション情報を重ね合わせて表示するので、グラフィックの表示に頼っていた従来例に比べて、運転者等は自動車の現在位置や進行経路等をより感覚的に把握できるようになる。

【0065】また、実写映像にナビゲーション情報要素



を重ね合わせて経路案内を行うので、経路案内用の地図画像を作成するための描画用地図情報を不要とすることができ、経路案内処理に必要な情報量を大幅に削減することができる。

【0066】請求項2に記載の発明によれば、選択手段で選択された実写映像または地図画像を背景画像としてナビゲーション情報要素を重ね合わさるようになっているので、状況等に応じて背景画像を切替えることができ、これによって、柔軟性および利便性の高いカーナビゲーションシステムを提供することができる。

【0067】請求項3に記載の発明によれば、運転席周りで操作指示するための操作部をさらに備え、その指示に基づき選択手段で選択された実写映像または地図画像に応じたナビゲーション情報要素を生成して画像合成手段により画像合成しているため、運転者等の希望したときにいつでも、実写映像にナビゲーション情報を重ね合わせて表示させることができるとともに、背景画像を実写画像と地図画像との間で自由に切替えることができ、柔軟性および利便性のより高いカーナビゲーションシステムを提供することができる。

【0068】請求項4に記載の発明によれば、格納手段内の経路計算用地図情報中の所定点に当該所定点の属性を示すランドマークを記しておき、自動車の現在位置がランドマークに到達した時点で、選択手段での選択を自動的に実写映像に設定するようにしているため、例えば交差点や重要な目印等のランドマークにおいて、実写映像を背景としてナビゲーション情報要素の確認を直感的に行うことができ、利便性が向上する。

【0069】請求項5に記載の発明によれば、実写映像と鳥瞰地図画像の視線角度および表示縮尺を統一することで、実写映像とナビゲーション情報要素との合成に際して縮尺等の特別の演算処理を行わなくても容易に画像合成でき、処理の効率化を図り得るという効果がある。

【0070】請求項6に記載の発明によれば、画像合成手段が、撮像手段が撮像した実写映像中から走行中の道路を写した道路映像部を認識し、その道路映像部中の各部の実写映像中における上下方向の高さ位置に基づいて、自車位置からその道路映像中の各部が対応する道路中の各位置までの距離を認識することによって、前記実写映像中におけるナビゲーション情報要素を重ね合わせるべき合成位置を決定するようになっているため、実写映像中におけるナビゲーション情報要素を重ね合わせるべき合成位置を正確に決定することができる。

【0071】請求項7に記載の発明によれば、画像合成手段が、撮像手段が撮像した実写映像中から走行中の道路を写した道路映像部を認識し、その道路映像部の前方に延びる左右両側の輪郭部が実写映像中でなす角度を検出してその検出角度に基づいて道路の道幅を認識し、その認識した道幅と実写映像中における道路映像部の各部における幅との比に基づいて、自車位置からその道路

映像中の各部が対応する道路中の各位置までの距離を認識することによって、実写映像中におけるナビゲーション情報要素を重ね合わせるべき合成位置を決定するようになっているため、実写映像中におけるナビゲーション情報要素を重ね合わせるべき合成位置を正確に決定することができる。

【0072】請求項8に記載の発明によれば、画像合成手段が、撮像手段によって撮像された撮像視点の異なる各実写映像中の互に対応する各部の視差に基づいて、自車位置から表示すべき一つの実写映像中の各部が対応する道路中の各位置までの距離を認識することによって、表示すべき一つの実写映像中におけるナビゲーション情報要素を重ね合わせるべき合成位置を決定するようになっているため、実写映像中におけるナビゲーション情報要素を重ね合わせるべき合成位置を正確に決定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態のカーナビゲーションシステムを示すブロック図である。

【図2】この発明の一実施形態のカーナビゲーションシステムの動作を示すフローチャートである。

【図3】画像合成前の実写映像を示す図である。

【図4】斜視的に画像編集されたナビゲーション情報要素を示す図である。

【図5】図3の実写映像を背景としてナビゲーション情報要素を画像合成した状態を示す図である。

【図6】画像合成前の実写映像を示す図である。

【図7】図6の実写映像を背景としてナビゲーション情報要素を画像合成した状態を示す図である。

【図8】図1のカーナビゲーションシステムの第3の変形例を示すブロック図である。

【図9】変形例において2画面モードにして実写映像を背景にしたナビゲーション情報要素と平面地図を背景にしたナビゲーション情報要素の両方を表示した状態を示す図である。

【図10】従来例のカーナビゲーションシステムを示すブロック図である。

【図11】平面地図モードの表示を示す図である。

【図12】鳥瞰地図モードの表示を示す図である。

【図13】鳥瞰地図モードの表示を示す図である。

【符号の説明】

5 表示器

12 主ユニット

13, 13a, 13b 撮像カメラ

14 実写映像処理回路

15 セレクタ

16 操作部

17 画像合成部

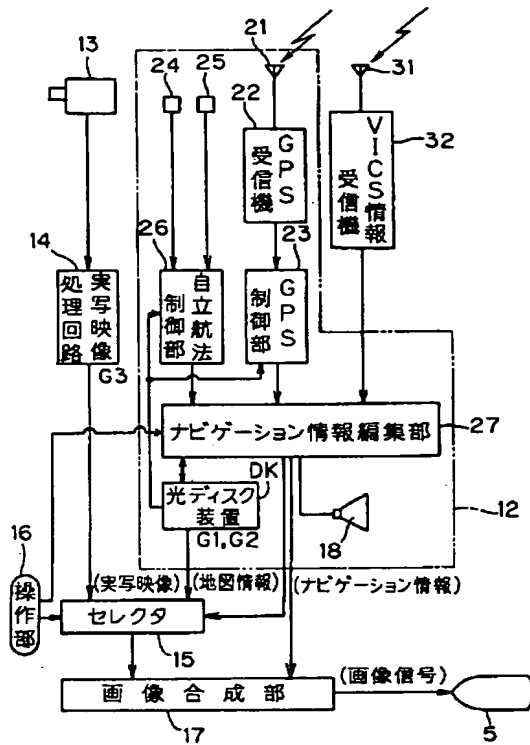
18 音声ガイド部

21 アンテナ

- 22 GPS受信機  
23 GPS制御部  
24 車速センサ  
25 地磁気センサ  
26 自律航法制御部

17

【図1】

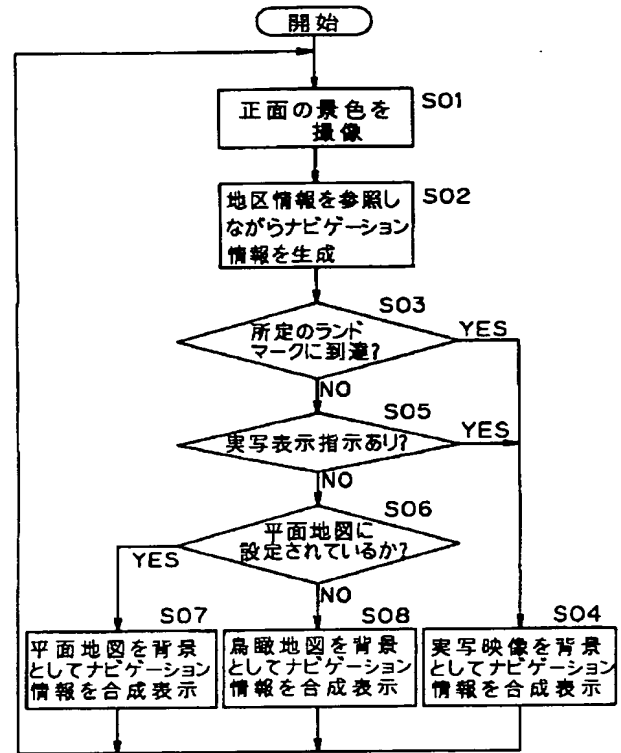


18

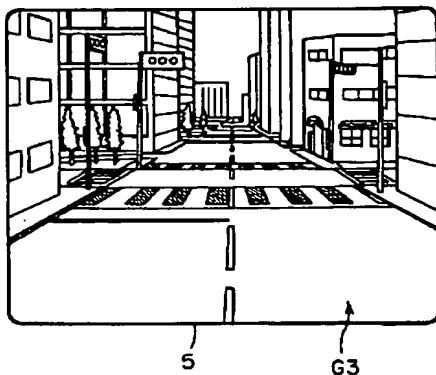
- \* 27 ナビゲーション情報要素編集部  
31 アンテナ  
32 VICS情報受信機  
DK 光ディスク装置

\*

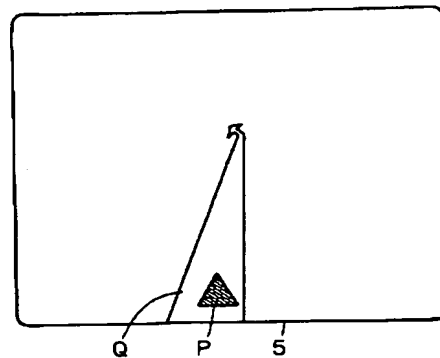
【図2】



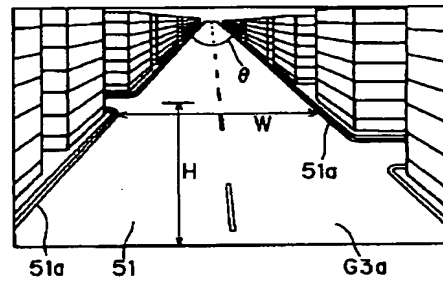
【図3】



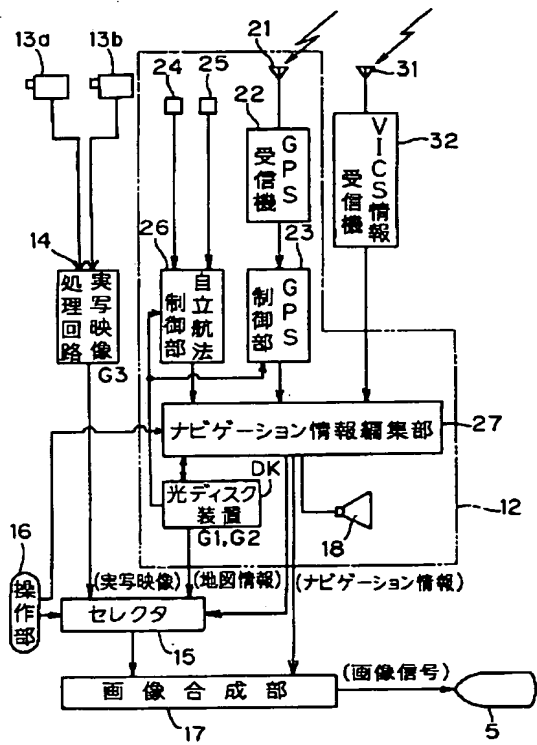
【図4】



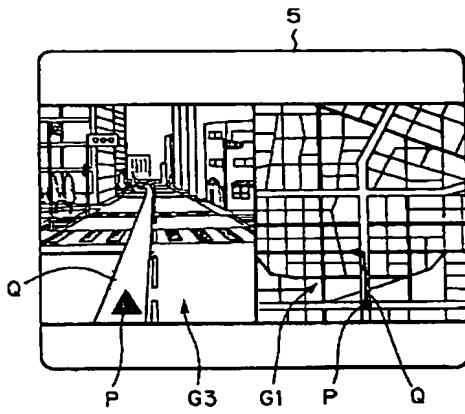
【图6】



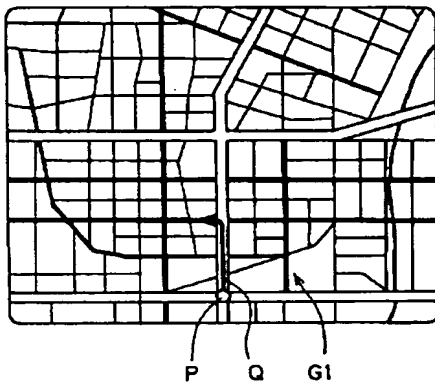
【図8】



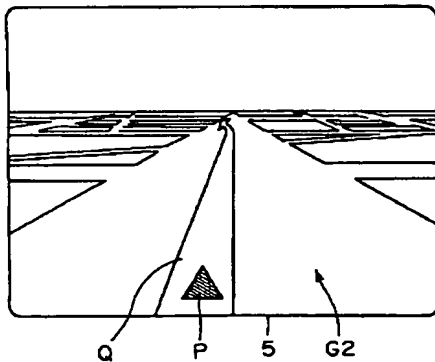
【図9】



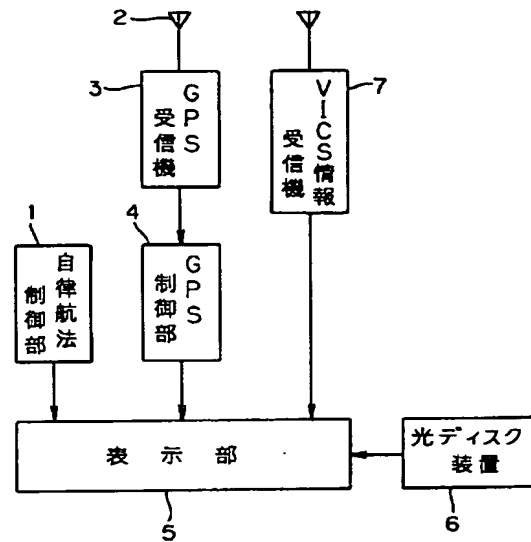
【図11】



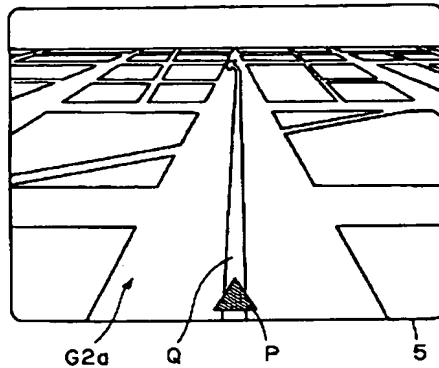
【図13】



【図10】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 川合 学  
愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号  
株式会社ハーネス総合技術研究所内